Aus der chirurgischen Universitätsklinik in Marburg
(Direktor: Professor Dr. Klapp).

Über die Malacie des Os lunatum

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Philipps-Universität
zu Marburg

vorgelegt von

Herbert Krop
aus Barntrup i. L.

Marburg (Lahn)
Buchdruckerei Franz Fischer, Kugelgasse 1 (am Kalbstor)
1929

Als Dissertation angenommen am 25. Juni 1929
Berichterstatter: Herr Professor Dr. *Klapp*
Tag der mündlichen Prüfung: 28. Juni 1929

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Erst vor etwa zwanzig Jahren, bei Eintritt in die Röntgen-Aera, wurde diese eigenartige Erkrankung des Os lunatum bekannt. Es kann uns nicht weiter wundernehmen, dass die Kliniker früherer Zeiten bei der Kleinheit der Handwurzelknochen und ihrer versteckten Lage mit den üblichen Untersuchungsmethoden zu keinen exakten Differentialdiagnosen kamen. So wurde bei Erkrankung der Handwurzelknochen nur zu häufig eine Distorsion oder Tuberkulose diagnostiziert. Eine Fraktur wurde meist nur dann festgestellt, wenn gleichzeitig eine Weichteilverletzung vorhanden war. So ist es erklärlich, dass ein Os naviculare bipartitum und tripartitum oder ein os lunatum bipartitum und partitum, bei autoptischen Befunden entdeckt, vor jener Aera für Geburtsanomalien gehalten wurden. Von chirurgischer Seite machte zum ersten Male *Wolf* darauf aufmerksam, dass diese Varietäten des Handskeletts grösstenteils Frakturen wären. Erst nach Entdeckung der Röntgenstrahlen wurde bekannt, dass Frakturen der Handwurzelknochen gar nicht so selten sind, wie man früher annahm, und so ist es nicht weiter erstaunlich, dass es ein Röntgenologe war *(Kienböck)*, der zum ersten Male auf eine Erkrankung sui generis hinwies, nämlich auf die sog. „traumatische Malacie des os lunatum".

Kienböck berichtet als erster über etwa drei Dutzend Fälle, die er zum Teil aus der Literatur zusammengestellt hatte, von denen jedoch 16 eigene Beobachtung waren. Weiterhin wurden beschrieben von *Guye* 7, von *Frenkel-Tissot* 2, von *Müller* 10, von *Dudan* 12, von *Sonntag* 12, von *Gold* und *Winkelbauer* 3, von *Jaroschy* 11 Fälle. Ausserdem sind noch verschiedene Fälle in den letzten Jahren in medizinischen Gesellschaften vorgestellt worden,

bezw. es wurde darüber berichtet, so von *Cordes* (1), *Gold* (3), *Schauding* (2), *Düttmann* (7), *Goldshmith* (3), *Christensen* (1), *Fontaine* (1), *Läwen* (4). Die Fälle von Läwen sind allerdings in den unten aufgeführten Fällen einbegriffen.

An der hiesigen chirurgischen Klinik konnten in den letzten Jahren folgende 18 Fälle beobachtet werden, von denen ich Auszüge aus den Krankengeschichten folgen lasse, um sie besonders in ätiologischer und pathogenetischer Beziehung zu verwerten. Die Bewertung der genaueren röntgenologischen Befunde und die Erfolge der operativen Behandlung sollen in einer weiteren Dissertation in der nächsten Zeit veröffentlicht werden.

Fall I. 1920/1062. M. Pf., 18jähriges Dienstmädchen.

Vor 5 Monaten zum ersten Male Schmerzen im rechten Handgelenke ohne stärkere Bewegungseinschränkung. Nachlassen der Schmerzen nach Anlegen eines festen Verbandes. Vor 4 Wochen Anschwellung des r. Handgelenkes, der Hand und angeblich der Finger und völlige Versteifung des Handgelenkes. Jetzt dauernd Schmerzen auch bei Ruhigstellung.

Lokalbefund: R. Handgelenk wenig geschwollen. Ulnar- und Radialabduktion und Volarflexion nicht möglich. Dorsalflexion eingeschränkt. Der Versuch passiver Bewegungen ist schmerzhaft. An der Dorsalseite in der Gegend des os lunatum besteht Druckschmerzhaftigkeit.

Röntgenbefund: Das os l. ist wie von einer Schale umgeben und zeigt starke Atrophie.

Nach 4 Wochen medico-mechanischer Behandlung Rückgang der Schwellung bei noch geringer Schmerzhaftigkeit.

Fall II. 1922/881. M. N., 19jähriges Dienstmädchen.

Seit 3 Monaten Schmerzen beim Beugen der rechten Hand. Sie führt das Leiden auf Überanstrengung bei der Heuernte zurück. Vom Arzt mit Einreibungen behandelt.

Trotz der Beschwerden konnte sie der Arbeit nachgehen. Da aber keine Besserung eintrat, suchte sie die Klinik auf.

Lokalbefund: Äusserlich ist an der Hand nichts zu sehen. Keine Druckschmerzhaftigkeit im Bereiche der Metacarpalia oder Carpalia. Dorsalflexion normal, Volarflexion eingeschränkt. Bei passiven Bewegungen im Sinne der Volarflexion Schmerzen in der Gegend der Handwurzelknochen (os lunatum).

Röntgenbefund: Es handelt sich um eine typische Lunatummalacie.

Da Pat. Operation ablehnt, wird sie in ambulante Behandlung entlassen.

Fall III. 1924/431. N. Pf., 19jähriger Mühlenarbeiter.

Aufnahme 21. 6. 1924. Gibt an, sich am 5. 5. die r. Hand beim Säckeabladen verdreht zu haben. Er hat seit dieser Zeit nicht mehr gearbeitet, weil er keine Kraft mehr in der Hand hatte. In den folgenden Tagen nahmen die erst geringen Schmerzen mehr zu, auch merkte er, dass er die Hand nicht mehr so weit strecken und beugen konnte, wie die andere. Von einer Schwellung weiss er nichts. Am Tage nach dem Unfalle suchte er den Arzt auf, der ihn mit Einspritzungen behandelte, da er Rheumatismus vermutete. Da das Leiden nicht besser wurde, schickte er ihn zur Lichtbäderbehandlung in die medizinische Klinik, wo er 5 Tage lag, von dort zur chirurg. Klinik überwiesen.

Lokalbefund: An der Dorsalseite des r. Handgelenkes zeigt sich eine leichte Schwellung. Vor dem distalen Ende des Radius eine auf Druck leicht schmerzhafte Stelle, die dem os l. entspricht. Bei Ruhighalten der Hand keine Schmerzen. Sie treten erst auf bei Volarflexion. Hyperextension, Radial- und Ulnarabduktion sind kaum schmerzhaft. Alle Bewegungen sind eingeschränkt.

Röntgenbefund: zeigt eine Verdichtung des r. os l. gegenüber dem lk. Es erscheint in der distal-proximalen

Richtung zusammengesintert. Parallel dem Carpo-Radialgelenk verläuft in dem Knochen ein schmaler Spalt.

Da Operation abgelehnt, nach 3 Tagen entlassen.

Fall IV. 1924/1541. G. V., 17jähriger Zimmermann.

Vor etwa 9—10 Wochen bemerkte Pat. Schmerzen im r. Handgelenke bei der Arbeit. Die Schmerzen waren jedoch nicht so stark, dass er seine Arbeit aufzugeben brauchte. Bald entstand über dem r. Handgelenke ein etwa bohnengrosser, kaum empfindlicher Knoten. Der konsultierte Arzt verordnete Salbenverbände, da jedoch jegliche Besserung ausblieb, wurde er der Klinik überwiesen.

Lokalbefund: In der Gegend des r. os l. sieht man an der Dorsalfläche der r. Handwurzelgegend eine etwa Zehnpfennigstück grosse Schwellung, die auf Druck circumskript schmerzhaft ist.

Röntgenbefund: Das r. os l. ist im Gegensatz zur Norm in distal-proximaler Richtung wesentlich verschmälert. Es weist irregulär angeordnete Aufhellungsherde auf.

Therapie: Exstirpation. An der radialen Gelenkfläche des os l. befindet sich bei der Operation ein 5 Millimeter langer, längs gestellter Riss im Knorpel. Synovialis injiziert und geschwollen und sieht gelblich-weiss aus. Der Knochen bricht bei der Exstirpation in der Mitte durch.

Histologischer Befund: Das Mondbein zeigt an einigen Stellen deutliche Nekrosen, weiterhin vereinzelte deutliche Granulationsbildungen. Gelenkknorpel unverändert (an der Knorpelstelle scheinbar frakturiert).

Fall V. 1924/1977. E. P., 17jähriges Dienstmädchen.

Vor nicht ganz 3 Monaten schwoll das linke Handgelenk nach Wringen von Wäsche plötzlich an und schmerzte sehr. Der zugezogene Arzt verordnete acht Tage Schonung, dann Arbeit nur mit einem Lederriemen. Vor 3 Wochen erneutes Anschwellen des lk. Handgelenkes. Seitdem Aufgabe der Arbeit. Zur Zeit bestehen keine Schmerzen.

Lokalbefund: Die Hautfalten der dorsalen Seite des lk. Handrückens sind verstrichen. An dieser Stelle markstückgrosse Vorwölbung der Haut. Dieser Schwellung entsprechend fühlt man in der Tiefe eine etwa bohnengrosse, derb-elastische Resistenz, die sehr druckempfindlich ist, und die oberhalb des os l. gelegen ist. Volarflexion aktiv nicht möglich, passiv unter Schmerzen um etwa 30°. Dorsalflexion aktiv im lk. Handgelenke nur andeutungsweise, passiv um 20° möglich. Seitliche Bewegung vollkommen aufgehoben. Auffallend sind noch die kurzen, dicken Finger.

Röntgenbefund: zeigt deutliche Verschmälerung des os l. lks. sowohl in distal-proximaler Richtung, wie in ulnar-radialer Richtung. Die normale Knochenstruktur ist vollständig verloren gegangen. Es bestehen im Bereiche des Knochens multiple Verdichtungsherde.

Therapie: Exstirpation, dabei findet sich der Knorpelüberzug des l. grösstenteils vom knöchernen Kerne gelöst. Der Knochen erscheint gelblich, nekrotisch, morsch und zerbröckelt teilweise bei der Entfernung. Ein kleines excidiertes Stück der Gelenkkapsel lässt kleine gelbliche Herde erkennen.

Fall VI. 1925/1017 u. 1500. W. T., 21jähriger Schreiner.

Vor etwa 7—8 Wochen verspürte Pat. Schmerzen beim Beugen des r. Handgelenkes, er konnte aber seine Arbeit noch gut fortsetzen. Die Schmerzen haben sich allmählich verstärkt und sind vor 5 Tagen sehr heftig aufgetreten, sodass Pat. den Arzt aufsuchte. Mit dem Schmerzanfall vor 5 Tagen machte sich zugleich eine Schwellung des r. Handgelenkes bemerkbar. In der Ruhe bestehen keine Schmerzen. Wird vom behandelnden Arzte eingewiesen.

Lokalbefund: Die Dorsalseite des r. Handgelenkes zeigt eine deutliche Schwellung. Die Gegend über dem os l. ist druckempfindlich. Dorsal- und Volarflexion nur mässig eingeschränkt.

Röntgenbefund: Deutliche Abplattung des os l. In seinem proximalen Teile befindet sich ein etwa $^1/_4$linsengrosser Aufhellungsherd.

Therapie: Exstirpation. Das os l. zeigt makroskopisch keine deutlichen pathologischen Veränderungen.

Histologischer Befund: Vom Mondbein ist der Knorpel der radialen Gelenkfläche vom Knochen in 1 cm Ausdehnung durch einen Spalt abgehoben, wie sich nach Entkalkung und Durchschneidung ergibt.

Fall VII. 1925/1178. J. St., 36jähriger Ziegeleiarbeiter.

Seit etwa 1 Jahre Schmerzen im r. Handgelenke, die nur bei Bewegungen desselben auftreten. In der Ruhe keine Schmerzen, deshalb hat er bei der Arbeit das Gelenk möglichst geschont. Einen genaueren Termin oder einen besonderen Grund für das Auftreten der Schmerzen kann er nicht angeben. Die Beweglichkeit des Gelenkes hat in letzter Zeit nachgelassen. Die Intensität der Schmerzen war gleichmässig und hat seit dem Auftreten nicht zugenommen.

Lokalbefund: Im Bereiche des r. Handgelenkes befindet sich auf dem Dorsum eine leichte Schwellung. Es besteht hier leichte Druckempfindlichkeit über dem os l. Sämtliche Bewegungen im r. Handgelenke sind etwas eingeschränkt. Die Muskulatur des r. Unterarmes ist gegenüber lks. etwas schlaff. Rohe Kraft herabgesetzt. Handgelenkumfänge: r. 17,5 cm, lks. 16,5 cm.

Röntgenbefund: ergibt eine starke Atrophie des os l., von dem ein ulnares Stück wie abgetrennt erscheint. Übrige Handwurzelknochen ebenfalls etwas atrophisch.

Therapie: Exstirpation des os l. und des os naviculare, da sich letzteres auch als krank erweist. Nach Eröffnung der Gelenkkapsel findet sich um beide Knochen herum Granulationsgewebe. Bei der Entfernung zerbrechen beide infolge ihrer Morschheit. Beide entfernten Knochen sind weich, morsch und erscheinen zusammengedrückt.

Fall VIII. 1925/1651. J. Z., 27jähriger Waldarbeiter.

1909 angeblich Rheumatismus beider Kniegelenke, 1912 Rheumatismus des lk. Handgelenkes, der sich nachher 3—4mal im Jahre wiederholte. Das lk. Handgelenk war geschwollen und schmerzhaft bei Bewegungen. Fieber soll nicht bestanden haben. Er war damals in ärztlicher Behandlung. 1917 will Pat. als Pionier in der Kaserne einen Dienstunfall erlitten haben. Seit jener Zeit sei das lk. Handgelenk steifer geworden. Er hat aber diesem Umstande keine Bedeutung beigemessen. Nebenbei befinden sich die typischen Erscheinungen einer Gelenkmaus im r. Kniegelenke.

Lokalbefund: Das r. Handgelenk ist besonders an der ulnaren Seite geschwollen. Dorsal in der Gegend des os l. geringe Druckempfindlichkeit. Starke Druckempfindlichkeit des lk. Handgelenkes dicht distal vom Proc. styloid. ulnae. Beweglichkeit ist eingeschränkt. Bei stärkeren Bewegungen starke Schmerzen im ulnaren Teile der dorsalen Handgelenkshälfte. Rohe Kraft der lk. Hand herabgesetzt.

Röntgenbefund: zeigt deutliche fleckenförmige Verschattung und Unregelmässigkeiten des os l.

Operation abgelehnt.

Fall IX. 1925/2131. J. V., 19jähriger Schreiner.

Vor 14 Monaten stellten sich ohne bekannte äussere Ursachen Schmerzen im Bereiche des lk. Handgelenkes ein. Achttägige Ruhigstellung durch Gipsverband brachte Linderung, keine vollständige Heilung. Schmerzen nur noch bei Bewegungen. Vor 8 Monaten vorübergehende Steigerung der Beschwerden, die vor 2 Monaten erneut heftiger wurden. Abermals Gipsverband für 16 Tage, da ohne Erfolg, Überweisung in die Klinik.

Lokalbefund: Handgelenk äusserlich nicht verändert. Druckschmerzhaftigkeit proximal in der Verlängerung des dritten Intermetacarpalraumes, etwa in der Gegend des os l., sowohl dorsal wie volar. Beweglichkeit stark ein-

geschränkt, Dorsalflexion um 20° und Volarflexion um 30° möglich. Radial- und Ulnarabduktion frei.

Röntgenbefund: zeigt fleckige Verschattung des os l.

Therapie: Exstirpation. Das os l. ist in zwei Stücke zerfallen und wird stückweise entfernt.

Histologischer Befund: Makroskopisch ist der Knochen operativ schon ziemlich zerstückelt. Knorpelüberzug überall gut. Knochen zum Teil morsch. An den Randpartien vereinzelte umschriebene Nekrosen von Knochen und Mark mit Regenerationserscheinungen vom Gesunden her.

Fall X. 1925/1992. E. H., 21jähriges Dienstmädchen.

Vor 4 Monaten bekam Pat. Schmerzen im r. Handgelenke, die beim Arbeiten und beim Ergreifen von Gegenständen auftraten. Seitdem sie aus der Schule ist, ist sie in Stellung gewesen und hat Hausarbeit und landwirtschaftliche Tätigkeit versehen. Sie hat in den letzten Monaten keine andere Tätigkeit ausgeübt. Vom behandelnden Arzte auf Tuberkulose mit Gipsverband behandelt. Später Pinseln mit Jodtinktur.

Lokalbefund: Die Streckseite des r. Handgelenkes ist flächenhaft intensiv gerötet, die Haut glänzt und spiegelt infolge der Jodtinkturbehandlung. Dorsalflektion um 20°, Volarflexion um 10° möglich. Grössere Exkursionen verursachen lebhafte Schmerzen. Ulnarabduktion mehr behindert als die Radialabduktion. Pro- und Supination frei. Bei Faustschluss im Handgelenk Schmerzen. Der Umfang des r. Vorderarmes ist $^1/_2$ cm geringer als links (Rechtshänderin).

Röntgenbefund: zeigt eine Verschattung und Kompression des r. os l. in proximal-distaler Richtung. An der ulnaren Seite scheint eine Spontanfraktur eingetreten zu sein.

Therapie: Exstirpation des os l., das den auf dem Röntgenbilde erkennbaren Sprung an seiner ulnaren Seite deutlich aufweist. Beim Herauslösen bricht es an dieser Stelle entzwei.

Fall XI. 1926/1265. H. G., 18jähriger Arbeiter.

Vor 4 Jahren Schnittverletzung der lk. Hand an einer Häckselmaschine. Vor $^1/_2$ Jahre schlug er sich beim Aushauen eines Weges im Walde mit einer Hacke auf die Gegend des lk. Handgelenkrückens. Er hatte nach der Verletzung leichte Schmerzen am lk. Handgelenke, die jedoch bald schwanden. Eine Wunde war nicht vorhanden. Nach 8 Tagen fing das lk. Handgelenk an anzuschwellen, und es traten ziehende Schmerzen im lk. Unterarme auf. Trotzdem nun die Schwellung allmählich zurückging, schwanden die Schmerzen nicht vollkommen, sondern traten bei jeder stärkeren Handbewegung von neuem auf.

Lokalbefund: Im Bereiche des Dorsum der lk. Hand befindet sich eine schräg verlaufende reizlose Narbe, die auf der Unterlage unverschieblich ist. An der Dorsalseite des lk. Handgelenkes leichte Schwellung, Hautfalten etwas verstrichen. In der Gegend des os l. starke Druckempfindlichkeit. Dorsalflexion aktiv um 45°, Volarflexion um 30° möglich. Geringe Schwielenbildung. Vorderarmumfänge r. gleich lks. Oberarmumfänge lks. $1^1/_2$ cm geringer als r.

Röntgenbefund: Das os l. ist in seinem proximal-distalen Durchmesser deutlich verkürzt. Es weist flächenartige Verdichtungsherde auf.

Therapie: Exstirpation des os l., wobei es entzweibricht und nur stückweise entfernt werden kann.

Fall XII. 1924/1288. F. G., 20jähriges Dienstmädchen.

Vor 4 Monaten bemerkte Pat. eine leichte Anschwellung an der Dorsalseite des r. Handgelenkes, die während der Erntezeit allmählich grösser wurde und besonders bei Bewegungen recht schmerzhaft war. Vom Arzt wird sie der Klinik überwiesen.

Lokalbefund: An der Dorsalseite des r. Handgelenkes besteht in der Verlängerung des Metacarpale II und III eine etwa $^1/_2$ cm das Niveau der Haut überragende, kreisförmige, gewölbte Geschwulst. Die Haut darüber ist ver-

schieblich, die Konsistenz ist nicht prall-elastisch, sondern eher weich. Die Beweglichkeit des r. Handgelenkes ist aktiv aufgehoben, passiv sind Bewegungen nur um wenige Grade unter Schmerzen auszuführen.

Röntgenbefund: Es zeigt sich eine völlige Kompression des os l.

Nach einigen Tagen wird auch über das lk. Handgelenk geklagt. Das Röntgenbild zeigt das Mondbein auch hier verschattet, jedoch nicht so weitgehend zerstört wie r.

Therapie: Exstirpation des r. os l. Bei der Operation fand sich das os l. dem Röntgenbild entsprechend auffallend lang und plattgedrückt. Die radiale Knorpelhälfte war nicht weiss-blau und glatt, sondern uneben und höckerig. Man hatte den Eindruck, als ob nahe der Stelle, wo der Knochen mit der Gelenkkapsel in Verbindung stand, abnorme Wucherungen der Weichteile (Granulationsgewebe?) bestanden hätten.

Histologisch findet sich eine zentrale Knochennekrose mit Neubildung um den toten Knochen herum. Knorpelnekrosen waren nicht nachweisbar.

Fall XII. Wiederaufnahme. 1927/1954.

Wiederaufnahme nach 3 Jahren und $2^1/_2$ Monaten. Seit 8 Wochen bemerkt Pat. viel stärkere Schmerzen im Bereiche des lk. Handgelenkes. Die Beschwerden sind bei der Arbeit vorhanden, vor allen Dingen beim Zufassen und bei allen Bewegungen der Finger.

Lokalbefund: Im Bereiche der lk. Handgelenksgegend in Verlängerung des Radius besteht eine mässige Vorwölbung, die nicht mit den Sehnen ober- und unterhalb des Lig. carpi dorsale in Verbindung steht. Diese Vorwölbung ist nicht druckempfindlich, wohl aber bestehen Schmerzen bei aktiven und passiven Bewegungen des Handgelenkes. Dorsalflexion um 20^0 möglich, desgleichen Volarflexion. Bei fremdtätigen Bewegungen und Über-

schreiten des obigen Aktionsradius werden Schmerzen geäussert.

Therapie: Exstirpation des os l., dabei erweist es sich als verkleinert und zusammengedrückt.

Histologischer Befund (Professor *Burckhardt*): Fast der ganze Knochen ist nekrotisch. Nur an einzelnen Stellen der Peripherie ist altes, teilweise lebendes Gewebe, kenntlich am Erhaltensein der Zellkerne, vorhanden. Ebenfalls an einzelnen Stellen der Peripherie finden sich aber auch Appositionsräume neugebildeten Knochens, kenntlich an der scharfen Grenze zwischen tot und lebendig, durch die Kittlinien und daran, dass diesen Stellen zellreiches osteogenes Mark anliegt. Im übrigen ist das Mark zwischen den toten Knochenbälkchen zellarm (neugebildetes gefässführendes Bindegewebe).

Fall XIII. 1928 295. M. F., 24jährige Landwirtstochter.

Seit einem Jahre Schmerzen im r. Handgelenke. Die Schmerzen kamen ohne jede Veranlassung. Kein Trauma. Manchmal bestand eine Schwellung des Handgelenkes.

Lokalbefund: Im r. Handgelenke bei allen Bewegungen deutliche Schmerzhaftigkeit. Dorsalflexion und Volarflexion um je 30° möglich. Ulnarabduktion ebenfalls um 30°, Radialabduktion um 10° möglich.

Therapie: Exstirpation des os l., dabei kann es nur stückweise entfernt werden, da es sich als sehr morsch erweist. Vom Knochen ist nichts Lebendiges mehr vorhanden, das os l. wird im wesentlichen durch die Knorpelhülle dargestellt.

Fall XIV. 1928/511. K. E. K., 19jähriges Dienstmädchen.

Seit einem Jahre zunehmende Schmerzen im r. Handgelenke bei ungeschickten Bewegungen, bei der Arbeit, vor allem aber beim Hantieren mit der Heugabel und beim Melken. Im letzten Vierteljahre wurden die Beschwerden sehr stark.

Lokalbefund: r. Handgelenk nicht geschwollen, gute Konturen. Aktive Beweglichkeit stark eingeschränkt und schmerzhaft, die passive ist um die Hälfte der normalen Beweglichkeit bei Dorsal- und Volarflexion beschränkt und sehr schmerzhaft. Ulnar- und Radialabduktion sind nur wenig behindert und schmerzfrei. Volar am Handgelenke, dicht neben und etwas proximal dem Radiusende ist Druck mit dem Finger schmerzhaft.

Röntgenbefund: Das os l. zeigt Verdichtung des Schattens und ist in seinem proximal-distalen Durchmesser um die Hälfte kürzer als normal. Die übrigen Gelenkteile sind atrophisch.

Therapie: Exstirpation des os l., das sich als rauh und sehr weich erweist. Es kann nur in Stücken entfernt werden.

Fall XV. 1928/792. R. Q., 27jähriger Maurer.

Beginn vor $^1/_2$ Jahre mit Schmerzen im r. Handgelenke nach körperlicher Überanstrengung. Er hatte mehrere Stunden Steine geworfen. Noch während des Werfens schwoll die Hand so stark an, dass selbst die Finger steif wurden. Er setzte damals ein paar Tage mit der Arbeit aus, behielt aber dauernd Schmerzen im r. Handgelenk zurück, und bei Anstrengungen schwoll das Gelenk wieder an. Da das Leiden sich verschlimmerte, begab er sich vor 2 Monaten zum Arzt, der ihn mit Heissluft und Massage behandelte. Vor 8 Tagen wurde eine Röntgenaufnahme angefertigt und eine Knochenerweichung am Mondbein festgestellt.

Lokalbefund: Die Hautfalten an der Dorsalseite des r. Handgelenkes sind verstrichen. Es besteht eine deutliche Schwellung an der Dorsalseite, aber auch an der Beugeseite sind die Hautfalten nach der radialen Seite zu mässig verstrichen. In der Gegend des os l. besteht ein deutlicher Druckschmerz. Dorsalflexion im r. Handgelenke um 30°, Volarflexion um 40° möglich. Pro- und Supination frei.

Oberarmumfang r. $^1/_2$ cm geringer als lks., Unterarmumfang r. 1 cm geringer als lks. (Rechtshänder).

Röntgenbefund: zeigt den proximal-distalen Durchmesser des os l. deutlich verkleinert, die feinere Struktur ist verloren gegangen, namentlich im Bereiche der radialen Hälfte. Inmitten der Knochenstruktur sieht man kleine Aufhellungsherde. An der ulnaren Seite zeigt die Knochenstruktur eine kleine Unterbrechung.

Operation wird abgelehnt.

Fall XVI. 1928/1739. M. B., 18jähriges Dienstmädchen.

Vor etwa 6 Monaten traten im r. Handgelenke Schmerzen auf, nur bei der Arbeit, die beim Korngabeln vor etwa 4 Monaten (9. August) sehr schlimm wurden. Auf kühle Umschläge liessen sie nach. Schmerzen blieben jedoch bis heute bestehen und treten hauptsächlich bei Bewegungen auf.

Lokalbefund: Auf der Dorsalfläche des r. Handgelenkes im Verlaufe der zweiten Strecksehne und in deren Nachbarschaft besteht eine bohnengrosse, flache, druckschmerzhafte Anschwellung, die beim Bewegen der Hand nicht reibt. Die Beweglichkeit der r. Hand ist rund um die Hälfte der am linken Handgelenke möglichen eingeschränkt. Dorsalflexion nur um 10° möglich. Die Bewegungen sind sehr schmerzhaft.

Therapie: Exstirpation des os l. in einem Stück, dabei zeigt sich das Lunatum stark verschmälert und in der Mitte erweicht.

Fall XVII. 1928/1960. K. Sch., 22jährige Pflegerin.

Vor 2 Monaten wurde Pat. von einer Spitalinsassin gegen die r. Hand gestossen. Hierbei will sie deutlich ein Knacken und starke Schmerzen in der Mitte des r. Handgelenkes verspürt haben. Einige Tage später erhielt sie von einer anderen Spitalinsassin einen Schlag auf den r. Handrücken. Abends stärkere Beschwerden im r. Hand-

gelenke, Anschwellung und Bewegungsbehinderung. Der behandelnde Arzt stellte Handgelenkentzündung fest (Bäder, Umschläge, Einreibungen, elastische Binde). Nach 4 Wochen Ruhe waren Schmerzen, Schwellung und Beschwerden fast vollständig vorbei, nur die Kraft liess noch zu wünschen übrig. In den folgenden 3 Wochen Dienstzeit spürte Pat. dieselben Schmerzen wieder, auch schwoll das r. Handgelenk wieder an.

Lokalbefund: Am r. Handgelenke fällt dorsal im Bereiche der proximalen Handwurzelreihe in der Mitte eine ganz leichte Vorwölbung auf, an dieser Stelle auch leichte Druckempfindlichkeit. Volarflexion kaum behindert. Dorsalflexion um die Hälfte behindert und etwas schmerzhaft.

Röntgenbefund: zeigt Verdichtungs- und Aufhellungsherde in dem auf halbe Grösse zusammengesinterten r. os l. Übriges Handskelett normal.

Therapie: Exstirpation des os l.

Fall XVIII. 1928/2257. M. K., 23jähr. landw. Arbeiter.

Vor 9 Monaten traten Schmerzen im lk. Handgelenke, besonders beim Arbeiten, auf. Der behandelnde Arztverordnete Einreibungen und kühlende Umschläge. Seit etwa 2 Monaten bemerkt er, dass er das Handgelenk nicht mehr richtig bewegen kann. Der behandelnde Arzt nahm in Narkose eine Mobilisation vor, danach traten starke Schmerzen auf, aber keine Besserung der Beweglichkeit. Vor 14 Tagen versuchte der Arzt erneut, das Handgelenk beweglich zu machen, was aber nicht gelang. Daher Überweisung in die Klinik.

Lokalbefund: Das lk. Handgelenk wird in mittlerer Streckstellung gehalten. Volarflexion um 10°, Dorsalflexion um 30° möglich. Ulnar- und Radialabduktion in nennenswerter Weise nicht ausführbar. Pro- und Supination unbehindert. Die Gegend des os l. ist nur gering druckempfindlich. Umfangmasse: Handmitte lks. 20½ cm, r. 23 cm, Handgelenk lks. 16½ cm, r. 16½ cm, Unterarm und Ellen-

bogen r. gleich lks. (25 cm), Oberarm (10 cm oberhalb der oberen Olekranonkante) lks. 25,7 cm, r. 27 cm.

Röntgenbefund: Durchmesser des os l. in proximal-distaler Richtung deutlich verkürzt. Das os l. ist zusammengesintert. Die Knochenstruktur lässt Aufhellungs- und Verdichtungsherde erkennen.

Therapie: Exstirpation des os l., das sich als schwer erkrankt erweist.

Wenn wir unser Krankenmaterial bezüglich des Alters der Pat. betrachten, so fällt uns auf, dass die Altersgrenze bei 17 von 18 Fällen zwischen 17 und 27 Jahren liegt, während nur einer 36 Jahre erreichte. Die Beobachtung, dass die Lunatummalacie vorwiegend das jugendliche Alter bevorzugt, wurde von fast allen Autoren gemacht. So findet *Müller* bei seinen 10 Fällen ebenfalls die Erkrankung in dem Zeitraume zwischen 17 und 27 Jahren. Bei *Kienböcks* eigenen 16 Beobachtungen von isolierter Erweichung des Mondbeines liegt das Alter zwischen 19 und 59 Jahren, (die Mehrzahl jedoch zwischen 20 und 30 Jahren). Die in den Fällen von *Guye* aufgeführten Pat. waren 24 und 26 Jahre alt, die von *Frenkel-Tissot* 25 und 31 Jahre, die von *Sonntag* zwischen 18 und 45 Jahren, die von *Gold* und *Winkelbauer* 16, 21 und 30 Jahre alt, und von den von *Jaroschy* veröffentlichten Fällen standen 6 im Alter von 20 bis 30 Jahren, 4 zwischen 40 und 50 Jahren, und einer war über 50 Jahre alt.

Was den Beruf der Erkrankten anbetrifft, so finden wir fast nur Handarbeiter befallen, die ich nach dem zahlenmässigen Befallensein in folgender Tabelle zusammenstelle.

7 Dienstmädchen,	2 Schreiner,
1 Landwirtstochter,	1 Mühlenarbeiter,
1 Pflegerin,	1 Maurer,
3 landwirtschaftliche bezw. Waldarbeiter,	1 Ziegeleiarbeiter,
	1 Zimmermann.

Ein intensives Trauma wird anamnestisch nur von zwei Pat. angegeben. In dem einen Falle (3) handelt es sich bei einem Waldarbeiter um einen Schlag mit der Hacke auf den Handrücken und im anderen Falle (17) bei einer Pflegerin um einen Stoss gegen die Hand und einen späteren Schlag auf denselben Handrücken durch eine Spitalinsassin. Im ersteren Falle suchte der Pat. am nächsten Tage den Arzt auf, der Rheumatismus feststellte. Aus dieser Annahme des Arztes kann man wohl schliessen, dass das Trauma nicht sehr intensiv gewesen sein kann. Im zweiten Falle (17) wird der Schlag der Spitalinsassin mit der Hand auf den Handrücken der Pflegerin gewiss nicht so stark gewesen sein, dass dadurch eine Fraktur eines gesunden Mondbeines entstanden wäre. Bei den übrigen Fällen finden wir die in der Literatur schon oft angegebenen beruflichen Arbeiten, wie Heugabeln und Korngabeln, Wringen von Wäsche, Säckeabladen, Steinewerfen usw. So wird von 4 Dienstmädchen im Alter von 18 bis 20 Jahren angegeben, dass sie die ersten Schmerzen bei der für junge Mädchen immerhin sehr schweren Erntearbeit bemerkt haben. Es handelt sich bei unseren Fällen auch um Schwerstarbeiter, deren Handgelenke dauernden erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Eine einmalige exakte Unfallangabe liegt bei keinem unserer Pat. vor. Die Beschwerden traten vielmehr im Laufe von Monaten, ja oft im Verlaufe von Jahren ein.

Bezüglich des Geschlechtes der an Mondbeinmalacie Erkrankten ist das Verhältnis von Männern zu Frauen nach *Sonntag* wie 2 : 1. Die Angaben werden durch eine neuere Arbeit von *Jaroschy*, der 88 Fälle bezüglich des Geschlechtes aus der Literatur zusammenstellte, ziemlich genau bestätigt. Eine Ausnahme konstatiert *Müller*, der das Leiden bei Frauen häufiger sah (von 10 Fällen 8 Frauen). Unter den an der hiesigen Klinik beobachteten 18 Fällen fanden sich je zur Hälfte Männer und Frauen. Es wäre das häufigere Befallensein von Männern jedoch schon da-

raus zu erklären, dass ihre berufliche Tätigkeit im allgemeinen eine schwerere körperliche Arbeit verlangt, als die der Frauen. Bei den oben angeführten Fällen ist das r. Handgelenk 13mal, das lk. 4mal, und einmal sind beide Handgelenke befallen. Diese bevorzugte Erkrankung des r. Handgelenkes finden wir in der Literatur von allen Autoren bestätigt, welche ebenfalls wieder in der stärkeren Inanspruchnahme des r. Handgelenkes gegenüber dem lk. bei der Arbeit seine Erklärung findet.

Symtomatologie: Die klinischen Erscheinungen halten sich meist im Rahmen der drei von *Müller* angegebenen Stadien,

1) Stadium der Gelenkreizung,
2) Stadium des relativen Wohlbefindens,
3) Eigentliches Krankheitsstadium.

Im ersten Stadium kommen die Pat. sehr selten unter der Diagnose Lunatummalacie zur Beobachtung; es wird vielmehr meist als Distorsion oder Kontusion gedeutet. Die Pat. bemerken häufig mitten in der Arbeit einen plötzlichen Schmerz, der besonders bei Bewegungen und Stauchungen des Handgelenkes auftritt. Ausserdem besteht gewöhnlich eine Schwellung des Handrückens. Unser Fall 15 erzählt sogar, dass noch während des Steinewerfens die Hand so stark anschwoll, dass selbst „die Finger steif wurden". Ferner resultiert bei diesem Tage oder Wochen anhaltenden Stadium noch eine mehr oder weniger grosse Bewegungseinschränkung des befallenen Handgelenkes. Diesem ersten Stadium folgt meist ein solches relativen Wohlbefindens, oder aber es kann auch schleichend in das eigentliche Krankheitsstadium übergehen. In diesem Endstadium nun treten gewöhnlich äusserst heftige Schmerzen auf, die besonders bei Bewegungen, bei Druck oder Zug in Richtung der Armachse und auch bei Witterungswechsel auftreten. Demgemäss tritt auch eine starke Bewegungseinschränkung ein. Es ist dem Patienten oft nur möglich,

das Handgelenk um wenige Grade volar bezw. dorsal zu bewegen. Die Volarflexion ist häufig stärker eingeschränkt. Manchmal steht das Handgelenk auch in ulnarer Abduktion *(Kienböck)*. Am Handrücken in der Gegend des os l. besteht fast immer eine Weichteilschwellung, die oft nur auf die Gegend des Lunatum beschränkt ist, jedoch auch den ganzen Handrücken einnehmen kann und sich ab und zu auf die volare Seite des Handgelenkes erstreckt. In fast allen Fällen findet sich eine umschriebene Druckempfindlichkeit über dem Lunatum an der dorsalen Seite, in manchen Fällen jedoch auch volar. Ein Zurücksinken des Metacarpus III infolge des Zusammensinterns des Lunatum und der dadurch bedingten Verkürzung des Carpus konnte bei den hier beobachteten Pat. nicht festgestellt werden. Es wird jedoch von vielen Autoren angegeben, ebenso wie der Stauchungsschmerz beim Beklopfen des Köpfchens des Metacarpus III bei geschlossener Faust. In späterer Zeit nimmt die rohe Kraft der Hand ab, und es findet sich eine mehr oder weniger starke Muskelatrophie.

Röntgenbefunde: Trotz des an und für sich ziemlich eng umschriebenen klinischen Krankheitsbildes ist zur exakten Diagnose der Lumatummalacie der Röntgenbefund dringend erforderlich. Seit *Kienböcks* Veröffentlichung sind die röntgenologischen Veränderungen gut bekannt. Sie bestehen sowohl in Struktur- wie auch in Formveränderungen des erkrankten Knochens.

Was die Form anbetrifft, so ist das Mondbein gewöhnlich in distal-proximaler Richtung zusammengesintert, bei gelegentlicher dorsaler oder seitlicher Verschiebung. Manchmal erscheint der Knochen nach der naviculären oder triquetären Seite abgeschrägt. Bei der Kantenaufnahme ist das Lunatum meist in dorso-volarer Richtung verbreitert und sieht dann „wurstförmig" aus. Der proximale Teil ist im allgemeinen am meisten verändert und zeigt Unregelmässigkeiten.

Die Strukturveränderungen bestehen in einer Verdichtung des Knochenschattens mit grösseren oder kleineren Aufhellungen, die flächenhaft, band- oder rissförmig sein können. *Hirsch* wies darauf hin, dass diese Veränderungen häufig erst bei exzentrischen Aufnahmen sichtbar werden. Die Lokalisation der Aufhellungen wechselt, doch zeigen sich grosse, rundliche Aufhellungen vorzugsweise im strukturärmeren Zentrum, grosse Zerstörungen meist im proximalen Teile. Bedingt sind diese strukturellen Veränderungen durch fehlende oder verwaschene Bälkchenzeichnung und unregelmässige Kalkverteilung im Innern des Knochens.

In späteren Stadien finden sich oft Veränderungen im Sinne einer Arthritis deform. sowohl am Lunatum selbst als auch an den mit dem Mondbeine artikulierenden Knochen. Bei alten Lunatumerkrankungen zeigen auch die übrigen Carpalien eine Atrophie, besonders jedoch die der proximalen Handwurzelreihe.

Köhler betont, dass man zuweilen infolge von Wachstumhemmungen beiderseits auffallend kleine Mondbeine sieht und stecknadelkopfgrosse, runde Aufhellungen im Lunatum und Capitatum bei beginnender Atrophie der Handwurzel vorkommen. Solche Befunde dürfen naturgemäss nicht mit einer beginnenden Lunatumalacie verwechselt werden.

Differentialdiagnose: Hinsichtlich der Differentialdiagnose will ich erwähnen, dass sowohl Verletzungen wie Entzündungen der Handwurzelknochen in Betracht kommen. An Verletzungen kommen vor: Kontusionen, Distorsionen, Frakturen und Luxationen. An entzündlichen Erscheinungen wären besonders zu nennen: die Tuberkulose und Athritis deform. Kontusionen und Distorsionen sind wohl aus dem Grunde auszuschliessen, weil man bei der Mondbeinmalacie einen isolierten Druckschmerz über dem Lunatum vorfindet und die Erscheinungen einer Kontusion oder Distorsion auch schneller abklingen würden. Im übrigen lässt eine Röntgenaufnahme die Malacie sofort erkennen. Die Luxation

des Mondbeines ist differential-diagnostisch bei exakter Untersuchung ebenfalls auszuschliessen. Bei der dorsalen Luxation wäre der Knochen als Prominenz palpabel, während bei der häufigen volaren Verrenkung sich eine Einschränkung der digitalen Beugefähigkeit und parästhetische und neuralgische Erscheinungen im Medianusgebiet bemerkbar machen würden. Frakturen sind bei exakter Untersuchung ebenfalls nicht anzunehmen. Für eine isolierte Erkrankung an Tuberkulose ist das Lunatum nach *Becker* besonders disponiert. Jedoch würde eine tuberkulöse Erkrankung allmählich auf die Umgebung übergehen, eine stärkere Weichteilschwellung hervorrufen, zu einer erhöhten örtlichen Temperatursteigerung führen und eine Störung der Fingerbewegung verursachen *(Guye)*. Auch hier würde letzten Endes wieder das Radiogramm neben den für Tuberkulose spezifischen Reaktionen zu entscheiden haben. Die Athritis deform. endlich wird an Hand der Vorgeschichte, des Alters des Pat. und durch den Röntgenbefund gegenüber der isolierten Erkrankung des Mondbeines auszuschliessen sein *(Sonntag)*.

Aetiologie: Von *Preiser* wurde zuerst ein Krankheitsbild beschrieben, das er als „posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis" am os naviculare carpi bezeichnete. Diese Ostitis soll nach der Zerreissung des Lig. radio-carpeum dorsale entstehen, welches ungefähr quer in der Mitte des naviculare ansetzt und vom os l. her nach der Tuberositas zieht. *Lexer* hat diese Gefässe genau studiert, indem er sie mit Quecksilber-Terpentinverreibung gefüllt und dann geröntgt hat. Dadurch ist es ihm gelungen zu zeigen, dass das Gefäss von der Radialis ausgeht, durch das Ligament in den Knochen dringt und diesen versorgt. *Preisers* Theorie wurde von *Kienböck* (1910) auf das os l. übertragen, indem auch er annahm, dass der primären traumatischen Ernährungsstörung durch Bänder- und Gefässzerreissung eine Porose bezw. Sklerose

und sekundäre Fraktur folgte. Er fand im Röntgenbild unregelmässige Fleckungen, Aufhellungen oder Verdunklungen des Knochenschattens, entsprechend einer Erweichung und Atrophie des Knochens, und ferner zuweilen ausgedehnte Defekte und Sklerosierung des restierenden Teiles. Er schreibt weiter: „Wer diese für die traumatische Erkrankung typischen Befunde nicht weiss, könnte geneigt sein, einen tuberkulösen, syphilitischen oder rheumatischen Prozess anzunehmen". Im Jahre 1911 äussert *Preiser* in einer späteren Arbeit, dass man bei den Lunatumfällen mit der alleinigen Annahme einer Fraktur nicht auskäme, indem er sich auf die *Kienböck*'sche Arbeit bezieht, weil die Verdichtung nicht geklärt würde. Er sagt weiter: „Eine Ernährungsstörung liegt hier sicher vor und zwar eine, wie sie nur die intrakapsulären, eigenartig ernährten, kurzen Hand- und Fusswurzelknochen treffen kann".

Baum berichtet 1913: „Über die sog. Ostitis des os lunatum", indem er zwei Fälle vorstellt, bei denen er im Röntgenbild runde vakuolenartige Aufhellungen im os l. und eine teilweise Abhebung der radialen Gelenkfläche ähnlich einem dissezierenden Prozess fand. An Hand der von *Baum* vorgenommenen anatomischen Untersuchungen erklärt er das etwas rätselhafte Krankheitsbild durch „eine pseudoarthrotische bezw. verzögerte Heilung der Mondbeinfraktur mit anschliessender Athritis des Radialgelenkes".

1914 erschien eine Arbeit von *Gupe*, betitelt „Der Kompressionsbruch und die traumatische Erweichung des Mondbeines". Er unterscheidet zwei Formen, nämlich die seltenen, nur durch schwere Verletzung zustande kommenden primären Frakturen des os l., und ausserdem eine Kategorie von traumatischen Schädigungen des Mondbeines, welche auf traumatisch bedingte Ernährungsstörungen zurückzuführen sind. Bei der letzteren Form glaubt er, dass die Blutzirkulation im Innern des Knochens infolge einer Kompressionsfraktur teilweise unterbrochen ist, oder dass ein dorsaler Bänderabriss zu schweren Zirkulationsstörungen

führe. Die grösste Zahl von Fällen glaubt er jedoch durch die *Kienböck*'sche Theorie erklärt.

Becker (1914) schreibt: „Die isolierte Erkrankung des Mondbeines, von *Kienböck* als traumatische Malacie beschrieben, kann auch ohne äussere Gewalteinwirkung vorkommen. Die Entstehung der Veränderung durch einen Unfall kann nur dann anerkannt werden, wenn das Unfallereignis einwandfrei festgestellt ist und der Zusammenhang wahrscheinlich gemacht ist".

Weiterhin erschien 1914 eine Arbeit von *v. Gaza*, die „über die sekundären Veränderungen („traumatische Malacie") nach Frakturen des os lunatum und os naviculare carpi" bezeichnet ist. Er hält die Erkrankung für eine „Infraktion oder Fraktur dieser Knochen, bei der entweder primär durch Zermalmung der Knochenbälkchen oder sekundär durch Resorptions- und Appositionsvorgänge der Kalksubstanz auf dem Röntgenbild eine fleckig-lakunäre Aufhellung zu sehen ist". Die schweren Knochenveränderungen in späteren Stadien der Mondbeinfrakturen hält er für sekundär und für eine typische Erscheinung am spongiösen Knochen.

Walter Müller findet die Erklärung in der anatomischen Lage des Mondbeines. „Durch seine Lage auf der Höhe des Bogens, den die Handgelenkslinie bildet, ist das os l. in allererster Linie Druckwirkungen ausgesetzt, die in Richtung der Armachse zur Wirkung gelangen. Auch für das Kahnbein kommen, wenn auch seltener, derartige Druckwirkungen in Frage, während auf die anderen Handwurzelknochen der distalen Reihe Druckkräfte schon mehr verteilt zur Geltung kommen werden". Er unterscheidet drei Formen und zwar die „anatomisch bedingte Form", die „professionelle Form" und die „traumatische Form". *Müller* beobachtete zwei Fälle mit verkürzter Ulna, bei denen infolge der veränderten anatomischen Verhältnisse und der dadurch bedingten erhöhten Druckbelastung nach Jahren die typische Erkrankung am Mondbeine auftrat. In

die professionelle Form reiht er diejenigen Fälle ein, bei denen kein Trauma vorgelegen hat, bei denen er aber dauernde kleine Druckinsulte als ursächliches Moment beschuldigt (besonders landwirtschaftlicher Arbeiter). Endlich bei der traumatischen Form glaubt er die Erkrankung durch einen einmaligen Druckinsult auf das os l. ausgelöst.

Müller weist ferner auf den Verlauf der Mondbeinmalacie in drei Stadien hin. Als erstes Stadium bezeichnet er die gewöhnlich kurz dauernde, leichte Gelenkreizung im Anschluss an das Trauma. Das zweite Stadium dauert oft mehrere Monate und zeichnet sich durch relatives Wohlbefinden aus. Endlich folgt dann zum Schluss das eigentliche Krankheitsstadium mit den schweren Erscheinungen. Diese Beobachtung wird später von den meisten Autoren bestätigt, wie auch bei den an der hiesigen Klinik beobachteten Fällen uns in fast allen Vorgeschichten diese drei Stadien deutlich in die Augen fallen.

Betrachten wir unsere Fälle bezüglich der drei von *Müller* angegebenen Formen, so können wir keinen der Pat. in die Gruppe der „anatomisch bedingten Formen" einreihen. Die Fälle 3, 11, 15 und 17 fielen danach unter die „traumatische Form", da bei ihnen ein einmaliges Trauma angegeben wird. Bei Fall 8 handelt es sich um einen 27jährigen Waldarbeiter, der schon vor 13 Jahren Rheumatismus im lk., auch jetzt erkrankten Handgelenke gehabt haben und angeblich vor 8 Jahren einen Dienstunfall erlitten haben will. Es ist nicht ganz klar, ob die damaligen Erkrankungen schon mit der jetzt diagnoszierenden Lunatummalacie in Zusammenhang zu bringen sind. Er ist daher nicht so ohne weiteres in eine der *Müller*'schen Gruppen einzureihen. Die restlichen 13 Fälle wären dann unter die „professionelle Form" zu gruppieren.

Peters kann sich nicht zu der Ansicht von *Kienböck* bekennen, da seine Fälle mit demselben Recht die Erklärung zulassen, dass es sich um eine primäre Kompressionsfraktur gehandelt hat. An seinen frischen Fällen ist die Fraktur-

linie deutlich zu sehen, und das Bild ist vollkommen bereits primär das gleiche, wie *Kienböck* es als Endresultat seiner Erörterung beschrieben hat.

Ebenso sind andere Autoren wie *Saupe, Hering, v. Gaza* und *Kappis* der Ansicht, dass es sich um eine primäre Fraktur handelt, die dann infolge unvollkommener Frakturheilung mit Nekrosen als Lunatummalacie imponiert. Die Widerstandsfähigkeit des Knochens soll infolge mangelhafter Bildung und Weichheit des Callus leiden. *Hirsch* wendet sich gegen die *Preiser-Kienböck*'sche Bandabreissungstheorie, weil er bei einem frisch operierten Falle bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung im Inneren des Kahnbeines eine Höhle fand, die mit frischblutigem Brei gefüllt war. *Kappis* ist der entschiedenste Anhänger der Theorie von der primären Fraktur bei den umschriebenen epiphysären Erkrankungen am Knie- und Ellenbogengelenke und an den Mittelfusskköpfchen, wie auch bei der Lumatummalacie. Er stützt seine Theorie darauf, dass besonders in den Wachstumsjahren und auch zu anderen Zeiten das Knochensystem den mechanischen Anforderungen des täglichen Lebens nicht voll gewachsen ist, und daher schon beim gewöhnlichen Gebrauche an bevorzugten Stellen Knochenbrüche auftreten können. Ferner meint *Kappis*, die Übergänge vom starken zum leichten und unmerklichen Trauma seien so allmählich, dass man nicht entscheiden könne, wo die traumatische Einwirkung aufhöre und die nicht traumatische Entstehung beginne. Hierzu bemerkt *Jaroschy* sehr richtig, man könne sich in dieser Frage doch nur von praktischen Gesichtspunkten leiten lassen, indem man nur das als Trauma bezeichnen solle, was der Laie als Unfall empfindet. „Ein Knochenbruch, der unter dem gewöhnlichen Gebrauche entsteht, bezeichnet man doch als Spontanfraktur, und es besteht kein zwingender Grund, diesen Begriff fallen zu lassen, weil eben im Einzelfalle fast nie ein Zweifel herrscht, was eine Spontanfraktur und was eine traumatische Fraktur ist".

Sonntag schliesst sich im wesentlichen *Müller* an, indem er annimmt, dass eine Erkrankung mit Ernährungsstörung des Knochens vorliegt, welche entweder durch einmalige grössere oder durch wiederholte kleinere Traumen ausgelöst wird. Er unterscheidet mit *Müller* zwei Gruppen von Krankheitsfallen, nämlich traumatische und nichttraumatische, von denen er die letzteren als professionell ansieht. Er schreibt weiter: „Wie bei den Belastungsdeformitäten, denen unser Leiden in vieler Hinsicht an die Seite zu setzen ist, genügt aber zur Entstehung nicht die traumatische Schädigung allein, da das Leiden sonst häufiger sein müsste; man muss vielmehr ein zweites Moment dazu annehmen: die Veranlagung im Sinne einer Konstitutionsanomalie". *Sonntag* sagt anschliessend noch, dass bei der Lunatummalacie für Spätrachitis Störungen der inneren Sekretion und für Avitaminose bestimmte Anhaltspunkte fehlen.

Die traumatische Bedingtheit der Mondbeinmalacie, die wohl von den meisten Autoren angenommen wird, wird aber von einzelnen, unter denen *Axhausen* steht, in neuerer Zeit energisch bekämpft. *Axhausen* glaubt hinsichtlich der Aetiologie an eine Gefäßsperre durch embolische Prozesse, die dann zur aseptischen Nekrose führt. *Axhausen* und auch *Schauding* weisen darauf hin, dass es ganz bestimmte Stellen des Skeletts sind, in denen diese Nekrosen zustande kommen, so der Hüftkopf bei der Perthes'schen Krankheit, das Lunatum, Naviculare, Metatarsale II der Köhler'schen Krankheit, das sternale Ende der Clavicula, wie es von *Friedrich* beschrieben wurde. *Schauding* hat zur Feststellung dieser besonderen Verhältnisse, die bei diesen Stellen vorliegen müssen, wenn man an der embolischen Genese festhalten will, die Gefässversorgung der Hand nach der Lexer'schen Methode im Röntgenbild dargestellt. Tatsächlich erwies sich, dass das Lunatum schlechter mit Gefässen versorgt sein kann als die Nachbarknochen, und *Schauding* schliesst daraus, dass embolische Prozesse zustande kommen können und ihre Folgen leichter zu

Nekrosen führen können. Über die *Axhausen*'schen Ansichten soll später im pathologisch-anatomischen Teile der Arbeit noch weiter gesprochen werden.

Pathologische Anatomie: Sehr verschiedenartig sind die makroskopischen Befunde. Häufig findet man schon in situ das Mondbein auf das hochgradigste zerstört, und zwar handelt es sich dann meist um den proximalen Teil. Selbst bei der schonendsten Exstirpation bricht der morsche Knochen meist in mehrere Teile. Manchmal ist der Knorpelüberzug von dem nekrotischen, gelblich aussehenden Knochenkerne gelöst und umgibt diesen wie eine Schale (vergl. Fall 5 und 13). Bei Fall 5 finden sich auch in der Gelenkkapsel kleine gelbliche Herde. In anderen Fällen wiederum, in denen das Lunatum seine Zusammengehörigkeit behalten hat, finden sich nur kleine Knorpelabsprengungen (Fall 66). Oder im Falle 16 zeigt es sich zwar stark verschmälert und erweist sich in der Mitte als erweicht, kann jedoch in toto exstirpiert werden. Die Gelenkflächen weisen meist starke Veränderungen auf, sie laufen nicht mehr den gedacht normal-anatomischen parallel, sondern zeigen Abschrägungen, ausserdem Fissuren und Defekte des Knorpelüberzuges, Höcker, Aufrauhungen usw. (Fall 12). Entsprechend den röntgenologischen Befunden ist das kranke Lunatum in proximal-distaler Richtung zusammengedrückt und zeigt sich dafür in dorso-volarer und gelegentlich auch in radio-ulnarer Richtung verbreitert. Oft sieht man schon makroskopisch, besonders bei den alten Fällen, starke Veränderungen an den angrenzenden Gelenkflächen und an den umgebenden Weichteilen. Diese deformativen Veränderungen an den benachbarten Gelenkflächen, wie von vielen Autoren angegeben, konnte in unseren Fällen nicht festgestellt werden. Jedoch finden sich in unseren Fällen 7 und 12 bei der Exstirpation des os l. bezw. im Falle 7 des os l. und naviculare, abnorme Wucherungen der Weichteile (Granulationsgewebe) an der

Stelle, wo der Knochen mit der Gelenkkapsel in Verbindung stand.

Über die ersten histologischen Untersuchungen am os l. berichtet *Baum*, dessen Befund sich völlig mit dem von *Wollenberg* (in seinem Falle von Naviculareyste) deckt. *Wollenberg* bezeichnet das Ergebnis seiner Untersuchung als Ostitis fibrosa und holte von *Lubarsch* folgendes Urteil ein. „Die Veränderungen bei ihnen sind meistens die einer gewöhnlichen fibrösen Osteomyelitis und Ostitis. Die sarkomähnlichen Partien scheinen mir ausschliesslich auf die periostalen Gebiete beschränkt zu sein, und gerade entzündliche und regenerative periostale Wucherungen haben ungemein häufig einen histologisch-sarkomähnlichen Charakter. Die Riesenzellen möchte ich eigentlich alle für Osteoklasten halten, auch diejenigen, die entfernter von Knochenbälkchen liegen". *Baum* kommt dann im Anschluss an seine Untersuchungen zu dem Ergebnis, „dass es sich . . . um eine Fraktur mit ausgedehnter Zermalmung und Nekrotisierung der Spongiosa handelt. Die Folgen sind einmal teils Narbenbildung, teils proliferierende Prozesse zur Beseitigung der Nekrosen, vor allem aber eine starke, wenn auch verzögerte Callusbildung".

Frenkel-Tissot kommt zu einem ähnlichen Resultat. Er nimmt an, dass es sich in den sichtbaren Bindegewebspartien um Knorpel und Knochenumbildungsprozesse handelt und er es mit Knochennarben zu tun hat. An anderen Stellen fand er Abbauerscheinungen und hält diese für relativ frische Prozesse. Er schreibt weiter: „Das histologische Bild klärt das radiologische auf: unregelmässige Konturierungen und Strukturen infolge der unregelmässigen Knochenbälkchenlagerung, übermässig dunkle Stellen infolge teilweiser Verdickung der Knochenbälkchen, abnorm helle Partien infolge Fibrinablagerungen und Bindegewebsbildung". Er kommt jedoch an Hand des mikroskopischen Befundes zu der Ansicht, dass es sich in seinem Falle sicher um zwei nicht gleichmässig entstandene Frakturen handelt.

Gaye fand histologisch in seinen zwei Fällen eine zentrale Nekrose des Lunatum mit starker Kalkeinlagerung und demarkierender Rundzelleninfiltration und eine grosse periphere noch ernährte Knochenschale mit Umbau der Spongiosastruktur.

Nach *Axhausen* ist das Primäre bei dieser Erkrankung eine epiphysäre aseptische Knochennekrose, welche er scharf von der infizierten und zur Sequestrierung führenden getrennt haben will. Erst die intensiven regeneratorischen Vorgänge machen sich röntgenologisch bemerkbar, die in Umbauprozessen bestehen. Diese Umbauprozesse gehen von dem ossifikationsfähigen Gewebe des Marks und Periostes aus und ersetzen den abgestorbenen Bezirk durch Resorptions- und Appositionsvorgänge. Der Knochen wird während des Umbaus atrophisch infolge der Minderung des Knochenbestandes in der Umgebung. So wird auch die Epiphyse geschwächt und formbar, und es resultieren leicht Spontanfrakturen, die häufig die ersten fassbaren Zeichen der Knochennekrose sind. Durch die Störung in der Regeneration durch lebenden Knochen kommt eine völlige strukturelle Wiederherstellung nur selten vor. Durch die fortwährenden Bewegungen der Fragmente aneinander wird der tote Knochen zu einem Knochentrümmermehl zerrieben, das, mit Blut vermischt, die Spongiosaräume im Bereiche des Bruchspaltes verstopft. Jetzt entsteht der Zustand der sog. „abgegrenzten Nekrose", der im Röntgenbild sequesterähnliche Bilder gibt. Durch langsame flächenhafte Resorption wird nun der Knochentrümmerwall durch das hereinsprossende Bindegewebe zu beseitigen versucht, und es erfolgt die Abgrenzung gegenüber der übrigen im Umbau begriffenen Epiphyse. Durch die bleibende Deformierung des Knochens können dann später auch deformierende Prozesse und Knorpelschädigungen der gegenüberliegenden und angrenzenden Gelenkflächen entstehen.

Die Entwicklung der histologischen Prozesse durch alle Stadien beobachtete *Axhausen* besonders am Köpfchen

des Metatarsus II. In einem Falle von Lunatummalacie, der von *Kappis* veröffentlicht wurde, und den *Axhausen* als Frühfall auffast, findet er auch die Bestätigung seiner Theorie für dieses Leiden (Totalnekrose). *Kappis* glaubt jedoch bei diesen als Frühfälle angesehenen Präparaten vom Metatarsus II und Lunatum, wenn auch nur andeutungsweise, Frakturlinien gesehen zu haben.

Gold und *Winkelbauer* fanden in einem Falle neben einer in Abgrenzung begriffenen frischen Knochennekrose eine fibrinös-eitrige Entzündung und glaubten, in diesem Befunde einen Beleg für die *Axhausen*'sche Theorie gefunden zu haben. Sie gaben jedoch später zu, dass sie die ausgesprochene Vermutung, wenigstens vorläufig, nicht aufrecht erhalten könnten.

Zweig fand in der Mitte eines vollkommen nekrotischen Bezirkes einen auffallenden Reichtum an Arterien kleinen und mittleren Kalibers, die eine starke Proliferation der Intima und Verdickung der Media aufwiesen. In den kleinsten Gefässen war es sogar zur Obliteration gekommen. Die gleiche Beobachtung machte *Vana*, der auch in einem Falle eine chronische Entzündung der Gelenkkapsel und der Synoviales fand. *Zweig* meint, dass eine sekundäre Knochennekrose auf Grund einer primären Gefäßschädigung zustande kommen könne.

In der neuesten (1928) erschienenen Arbeit über „Die sog. Malacie des os lunatum carpi und ihre Beziehung zu anderen lokalisierten Skelettkrankheiten" weist *Jaroschy*, bezüglich der Entstehung von Veränderung an spongiösen Knochen durch ein einmaliges Trauma oder wiederholte kleine Insulte, besonders auf die Untersuchungen von *Göcke* hin. Nach diesen Versuchen lässt sich durch zahlreiche kleine Stossbelastungen im Krupp'schen Schlagwerk beim Wirbel eine Änderung der physikalischen Eigenschaften erzeugen, die sich, trotzdem eine anatomische Verletzung fehlt, in einer Herabsetzung der Elastizität und Bruchfestigkeit auch der tieferen Gewebschichten zeigt. *Jaroschy* schreibt dann weiter: „Denkt man daran, worauf schon *Göcke* hingewiesen hat, dass der Knochen ein sehr labiles Gewebe

ist, und dass wahrscheinlich mit dieser Änderung der physikalischen Eigenschaften auch eine Störung der lebenden Zelle verbunden ist, die den Grund für einen späteren Ab- und Umbau der geschädigten Knochenzellen abgibt, so kann man sich auf diese Weise recht gut das Entstehen lokaler, mit abnormer Brüchigkeit und Formbarkeit verbundener Erkrankungen an mechanisch besonders exponierten Knochenteilen erklären". Nach *Jaroschys* Auffassung haben von den möglichen ätiologischen Faktoren häufig oder unzählige Male wiederholte mechanische Insulte grösste Bedeutung. Er zieht jedoch auch eine Schädigung der Gefässe, eine Zusammendrückung der Gefässkanäle, evtl. eine Gefässanomalie in Erwägung. In einer Anzahl von Fällen glaubt er an eine Fraktur durch ein einmaliges Trauma. Bezüglich der Annahme einer Nekrose durch embolische Prozesse verhält er sich am meisten ablehnend.

Sehr interessant sind auch die Beobachtungen von *Burckhardt*, der in seinen Versuchsreihen an Kaninchen zeigen konnte, dass alle übrigen Gewebe die Folgen einer grob-mechanisch bedingten Zirkulationsstörung ohne Schaden ertragen oder rasch überwinden, während es am Knochen zu ausgedehnten Nekrosen kommen kann.

Wir sehen also, dass im Vordergrunde des pathologischen Geschehens eine Nekrose des Knochens steht, welche durch regenerative oder resorptive Vorgänge ab- oder umgebaut wird, ohne dass die Abgrenzung der nekrotischen Teile von einer Eiterung begleitet ist. Trotz der übereinstimmenden histologischen Befunde sind bezüglich der Ätiologie und Genese der Lunatummalacie, wie aus dem Vorausgehenden ersichtlich, die verschiedensten Theorien aufgestellt worden.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. *Klapp* für die Überlassung des Themas und Materials, sowie Herrn Professor Dr. *Wiedhopf* für die gütige Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Axhausen, Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 129 u. 124.
— —, Zbl. für Chirurgie 1923 S. 939.
— —, Verh. d. D. Ges. für Chirurgie. 1923.
— —, Verh. d. orthopäd. Ges. 1925.
— —, Act. chir. scand. Bd. 60.
— —, Virch. Arch. Bd. 252.
— —, Beitr. z. kl. Chirurgie Bd. 126 u. 131.
— —, Verh. d. D. Ges. f. Chirurgie. 1927. Ref. Zbl. f. Chirurgie 1927.
Aschoff, Verh. d. D. Ges. f. Chirurgie. 1923. Ref. Zbl. f. Chirurgie 1923 S. 938.
Baum, Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 87.
— —, Zbl. f. Chirurgie 1913.
Becker, Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 94.
Berendt, Ver. d. Ärzte z. Stettin. Ref. M. m. W. 1924, 1927.
Braun, Wilh., Über eine eigentümliche Erkrankung des Mondbeins (sog. Malacie des os lunatum). Diss. Giessen 1925.
Bonn, Arch. f. klin. Chirurgie Bd. 128.
Christensen, Hospitalstitende Bd. 68. Ref. Zentralorgan f. Chir. Bd. 32.
Destot, Lyon chir. Bd. 19. Ref. Zentralorgan f. Chirurgie Bd. 18.
Dudan, Rev. med. d. l. Suisse rom. 43. Ref. Zentralorgan f. Chir. Bd. 29
Düttmann, Med. Ges. Giessen. Ref. M. m. W. 1926.
Eilers, Heilung der Frakturen der Handwurzelknochen, insbesondere des os lunatum und des os naviculare. Diss. Greifswald 1926.
Fontaine, Rev. d. chir. Bd. 44. Ref. Zentralorgan f. Chirurgie Bd. 34.
Frenkel-Tissot, Fortschritte aus d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 21.
Friedrich, D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 191 u. 187.
v. Gaza, M. m. W. 1914.
Gold u. Winkelbauer, Arch. f. klin. Chir. Bd. 146.
Goldsmith, Am. journ. of surg. Bd. 81. Ref. Zentralorgan f. Chir. Bd. 32.
Guye, D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 130.
Hering, Zentralbl. f. Chir. 1924.
Hühne, Beitr. z. klin. Chir. Bd. 132.
Kappis, Zbl. f. Chir. 1923.
— —, Verh. d. D. Ges. f. Chirurgie 1923.
— —, Verh. d. orthopäd. Ges. 1925.
— —, Arch. f. Orthopädie Bd. 21.
Kienböck, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 16.

Konjetzny, Zbl. f. Chir. 1924.
Javoschy, Bruns Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 143.
Länven, Ärztl. Ver. Marburg. Ref. M. m. W. 1926.
Lexer, Lehrb. d. allgem. Chirurgie.
Montier, Rev. d'orth. Bd. 13. Ref. Zentralorgan f. Chir. Bd. 35.
Müller, Max, Die Malacie des os lunatum. Diss. Bonn 1923.
Müller, Walter, Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 119.
Peters, Die subcutanen Verletzungen d. Handwurzelknochen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 120.
Preiser, Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 15 u. 17.
Rogers, Boston med. a. surg. journ. Bd. 186. Ref. Zentralorgan für Chirurgie Bd. 19.
Saupe, Beitr. z. klin. Chir. Bd. 128.
Schauding, Zbl. f. Chirurgie 1925 S. 2197.
Sonntag, D. m. W. 1923.
— —, Zbl. f. Chirurgie 1923.
— —, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 30.
Therstappen, Fortschr. a. d Geb. d. Röntgenstr. Bd. 24.
Vaňa, Casopis č. lek. Bd. 64.
Webb, Ann. of surg. Bd. 84. Ref. Zentralorgan f. Chirurgie Bd. 38.
Weil, Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 140.
Weiss, Gesellsch. d. Ärzte Wien. Referat M. m. W. 1926.
Zweig, Zbl. f. allg. Path. u path. Anatom. Bd. 35.

Lebenslauf.

Als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. *August Krop* und und seiner Frau *Hertha Krop* geb. *Kleine* wurde ich, *Herbert Krop*, am 26. September 1900 zu Barntrup i. Lippe geboren. Im Jahre 1918 trat ich bei dem Infanterieregiment Nr. 55 als Fahnenjunker mit der Reife für Oberprima ein. Nach meiner Rückkehr aus dem Felde bestand ich nach Absolvierung eines halbjährigen Kriegsteilnehmerkursus an dem Realgymnasium zu Papenburg im Juni 1919 meine Reifeprüfung.

Im W.-S. 1919/20 begann ich mein medizinisches Studium in Münster und blieb dort 3 Semester. 3 Semester war ich dann in Göttingen, anschliessend ein Halbjahr in Kiel und wiederum ein Semester in Göttingen. Vom W.-S. 1923/24 an besuchte ich die Universität Marburg, an der ich am 20. März 1926 mein Staatsexamen bestand.

Meine akademischen Lehrer waren

in Münster die Herren Professoren *Ballowitz, Benecke, Kassner, Ley, Rosemann, Schenck, G. Schmidt* und *Stempell;*

in Göttingen die Herren Professoren *Damsch, Dietrich, Ebbecke, Ehrenberg, Fuchs, Jensen, Koennecke, Kühn, Lehmann, Seyderhelm* und *Veit;*

in Kiel die Herren Professoren *Bürger, Höber* und *Graf Spee;*

und endlich in Marburg die Herren Professoren *Bonhoff, Burckhardt, Freudenberg, Göppert, Gürber, Hildebrand, Lämen, Moog, Ed. Müller, W. Müller, Ruete, Schenk, Schwenkenbecher, Stargardt, Stertz, Uffenorde, Versé, Wiedhopf* und *Zangenmeister.*

Während meines praktischen Jahres war ich vom 21. März 1926 bis zum 7. Januar 1927 an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Marburg (Direktor Professor Dr. *Ed. Müller*) und anschliessend an der inneren Abteilung des Landkrankenhauses Detmold (Leiter Privatdozent Dr. *Kretschmer*) tätig. Nach Beendigung meiner Medizinalpraktikantenzeit blieb ich weiterhin als Volontär-Assistent auf der inneren Abteilung und vom 1. Juli 1927 ab auf der chirurgisch-gynäkologischen Abteilung (Direktor Professor Dr. *Loth*) des Landkrankenhauses Detmold. Im letzten Jahre war ich dort bis zum 31. Dezember 1928 als Assistenzarzt angestellt.